



УДК 616.12-008.318.1: 616.125.2:616-089.819.1

DOI 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-82-88

**БЛИЖАЙШИЕ И СРЕДНЕСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТОРАКОСКОПИЧЕСКОЙ РАДИОЧАСТОТНОЙ АБЛАЦИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ****Е.А. Хоменко, С.Е. Мамчур , К.А. Козырин, Р.С. Тарасов, К.В. Баковский***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002***Основные положения**

• Катетерная абляция и операция «Лабиринт» являются основными хирургическими методами лечения фибрилляции предсердий в настоящее время. Однако катетерная абляция значительно уступает в эффективности «открытой» методике, а последняя, в свою очередь, является более травмоопасной. Торакоскопическая радиочастотная абляция – новый метод лечения фибрилляции предсердий, сочетающий в себе преимущества открытой и эндоваскулярной методик. Таким образом, целью исследования явилась оценка первого опыта применения торакоскопической абляции фибрилляции предсердий в нашем центре.

<b>Цель</b>	Изучение ближайших и среднесрочных (до года) результатов торакоскопической радиочастотной абляции (ТРЧА) фибрилляции предсердий (ФП) в сочетании с резекцией ушка левого предсердия.
<b>Материалы и методы</b>	В исследование было включено 10 пациентов с персистирующей ФП. В 5 случаях выполнена первичная операция хирургической абляции, в 5 – вмешательство в связи с рецидивами после двух катетерных абляций. Возраст пациентов составил 54,4 (41; 63) года, длительность аритмического анамнеза – 5,6 (4,8; 6,8) лет, переднезадний размер левого предсердия – 4,7 (4,5; 5,1) мм, фракция выброса левого желудочка – 63 (58; 68) %. ТРЧА выполнена в объеме изоляции блока правых и левых легочных вен, линейных абляций по крыше левого предсердия (ЛП) и основания задней стенки ЛП, резекции ушка ЛП.
<b>Результаты</b>	Во всех случаях проведенной ТРЧА удалось достичь блокады выхода из легочных вен. Из 10 процедур устойчивый синусовый ритм документирован у 6 пациентов. У остальных четырех ФП наблюдалась только в одном случае, а в трех других регистрировалось атипичное трепетание предсердий, что послужило поводом для повторных катетерных процедур. В трех случаях при выявлении левопредсердного трепетания была проведена радиочастотная абляция с восстановлением синусового ритма, а в четвертом при наличии ФП и тотального склероза ЛП от нанесения радиочастотных аппликаций было решено воздержаться. Осложнения представлены в виде одного случая двустороннего пареза диафрагмального нерва, что потребовало операции пликотомии диафрагмы, и двух спонтанно разрешившихся ателектазов легких.
<b>Заключение</b>	Эффективность торакоскопической радиочастотной абляции фибрилляции предсердий в средние сроки наблюдения (1 год) составила 90% при условии избирательного гибридного подхода (торакопическая + катетерная процедуры). Безопасность данной процедуры значительно ниже, чем при катетерной абляции: общее количество малых и больших осложнений составило 30%.
<b>Ключевые слова</b>	Фибрилляция предсердий • Радиочастотная абляция • Торакоскопия

*Поступила в редакцию: 24.09.19; поступила после доработки: 10.10.19; принята к печати: 12.11.19***SHORT- AND MID-TERM RESULTS OF THORACOSCOPIC ATRIAL FIBRILLATION ABLATION****E.A. Khomenko, S.E. Mamchur , K.A. Kozyrin, R.S. Tarasov, K.V. Bakovsky***Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, 6, Sosonoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002**Для корреспонденции: Мамчур Сергей Евгеньевич, e-mail: sergei\_mamchur@mail.ru; адрес: 650002, Россия, г. Кемерово, Сосновский бульвар, 6**Corresponding author: Mamchur Sergei E., e-mail: sergei\_mamchur@mail.ru; adress: Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosonoviy Blvd.*

**Highlights**

- Catheter ablation and Cox-Maze surgery are the main surgical methods for treating atrial fibrillation at the moment. However, catheter ablation is significantly less effective than the "open" method, but the latter is more traumatic. Thoracoscopic radiofrequency ablation offers a new method of treating atrial fibrillation that combines the advantages of open and endovascular techniques.

**Aim** To evaluate short- and mid-term (up to one year) results of atrial fibrillation thoracoscopic radiofrequency ablation (TRFA) combined with left atrial appendage resection.

**Methods** 10 patients with persistent AF were included in the study. In 5 cases surgical ablation was performed as the primary intervention and in 5 cases surgery were preceded by two unsuccessful catheter procedures. Age of the patients was 54.4 (41; 63) years, duration of arrhythmic anamnesis – 5.6 (4.8; 6.8) years, anteroposterior size of the left atrium – 4.7 (45; 51 mm), LV ejection fraction – 63 (58; 68) %. TRFA included an isolation of right and left pulmonary veins, ablation lines along the roof and base of posterior wall of the left atrium, left atrial appendage resection.

**Results** In all cases of TRFA the pulmonary vein exit block was achieved. Out of 10 procedures, a stable sinus rhythm was documented in 6 patients. In the remaining 4 patients, AF was observed only in one case, and the other three demonstrated atypical atrial flutter, which had given us a reason to repeat catheter procedures. In three cases of left atrial flutter, catheter ablation led to sinus rhythm restoration, and in case of AF and total sclerosis of left atrium a decision to cancel RF ablation was made. Complications were presented by a single case of bilateral phrenic nerve palsy, which required plication of the diaphragm, and two spontaneously resolved pulmonary atelectasis.

**Conclusion** The efficacy of atrial fibrillation thoracoscopic radiofrequency ablation during the follow-up period of one year was 90% regarding selective hybrid approach (thoracoscopic + catheter procedure). Procedure safety of TRFA was much lower than that of catheter ablation: the total number of complications was 30%.

**Keywords** Atrial fibrillation • Radiofrequency ablation • Thoracoscopy

*Received: 24.09.19; received in revised form: 10.10.19; accepted: 12.11.19*

**Список сокращений**

КА – катетерная абляция	ТРЧА – торакоскопическая радиочастотная абляция
ЛВ – легочные вены	ФП – фибрилляция предсердий
ЛП – левое предсердие	ЭКГ – электрокардиография

**Введение**

Фибрилляция предсердий (ФП) является самым распространенным видом нарушений ритма сердца, встречаемость которого колеблется от 0,4 до 1% населения [1, 2]. Заболеваемость ФП значительно увеличивается с возрастом, а ее наличие ассоциируется с увеличением смертности, в значительной степени обусловленной развитием инсульта и прогрессированием сердечной недостаточности [3, 4].

Симптомность ФП варьирует от полного отсутствия субъективных жалоб до инвалидизирующих симптомов и нередко приводит к ухудшению функционального статуса и снижению качества жизни [5, 6].

Хирургические подходы в лечении ФП пред-

ставлены в основном радиочастотной катетерной абляцией (КА) в различных ее модификациях. Развитие данного метода связано с его эффективностью, а также относительной безопасностью и малоинвазивностью в сравнении с «золотым стандартом» хирургического лечения – операцией «Лабиринт». В то же время КА значительно уступает по эффективности операции «Лабиринт» у пациентов с персистирующей ФП [7, 8]. Успехи в развитии технологий хирургических устройств позволяют сочетать преимущества открытой хирургии с использованием методов малоинвазивного вмешательства. Таким методом потенциально является хирургическая абляция, выполненная в объеме торакоскопической радиочастотной абляции (ТРЧА)

с лигированием ушка левого предсердия (ЛП) [9]. Анализу первых результатов данного подхода посвящена представленная публикация.

**Цель.** Изучение ближайших и среднесрочных (до года) результатов торакоскопической радиочастотной абляции фибрилляции предсердий в сочетании с резекцией ушка левого предсердия.

### Материалы и методы

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом НИИ КПССЗ. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

В исследование были включены пациенты с персистирующей ФП (Табл. 1). За период с сентября 2016 г. по июнь 2017 г. операции ТРЧА проведены 10 пациентам (9 из них – мужчины). В пяти случаях выполнена первичная операция хирургической абляции, еще в пяти – вмешательство в связи с рецидивами после КА. При малом количестве пациентов разделение их на группы достаточно условное, тем не менее при оценке результатов лечения этот критерий впоследствии учитывался. Возраст пациентов составил 54,4 (41; 63) года, длительность аритмического анамнеза – 5,6 (4,8; 6,8) лет. Артериальной гипертензией страдали 5 пациентов, сахарным диабетом – 1. Двум больным ишемической болезнью сердца ранее было проведено стентирование коронарных артерий. Всем пациентам

проведена коронарография, по результатам которой не было выявлено гемодинамически значимого поражения нативных артерий или рестенозов в ранее имплантированных стентах. Одному пациенту задолго до вмешательства при ФП проводилась ревизия грудной полости по поводу проникающего ранения грудной клетки слева.

Данные эхокардиографического исследования, проведенного до первичного хирургического вмешательства, не выявили значимых отклонений за исключением умеренной атриомегалии: переднезадний размер левого предсердия составил 4,7 (4,5; 5,1) мм, фракция выброса левого желудочка по Simpson – 63 (58; 68) %.

Всем пациентам из группы с ранее выполненной КА неэффективность лечения была констатирована после второй процедуры. В одном случае проведена процедура криобаллонной изоляции легочных вен (ЛВ), затем – радиочастотная антральная изоляция ЛВ, в двух других – радиочастотная антральная изоляция ЛВ, а при повторе – реизоляция ЛВ и линейные аппликации в области крыши, передней стенки ЛП и митрального перешейка. Дополнительно одному из них выполнена абляция каватрикуспидального перешейка с созданием истмус-блока. Пациентам группы первичной ТРЧА решение в пользу данного вида вмешательства принято в основном ввиду наличия длительного персистирования ФП и неэффективной электроимпульсной терапии. Пациентам группы с ранее проведенной КА решение о хирургической абляции принято при наличии персистирующей ФП в сроки позже 3 месяцев от последней процедуры (6, 12 и 32 месяца). Решение принято исходя из предположения, что ТРЧА эффективнее, чем катетерная процедура, поэтому при проведении третьей операции приоритет отдан в пользу ТРЧА [10].

Операции выполнялись под эндотрахеальным наркозом с отдельной интубацией правого и левого легкого. Баллонным окклюдером создавался однопольный дыхательный режим слева и справа попеременно. Вначале осуществлялся доступ в плевральную полость справа. Для этого использовался 10-миллиметровый порт для видео, установленный в IV межреберье по среднеподмышечной линии, и два 5-миллиметровых рабочих порта в III и V межреберьях по передней подмышечной линии. Перикардиотомия осуществлялась стандартным способом от верхней полой вены до диафрагмы, визуально контролируя положение п. phrenicus с целью исключения его травматизации. Далее перикард брался на 2–3 экспозиционные держалки и вскрывались прямой и косой синусы тупым способом. При помощи диссектора Lumitip Dissector System (AtriCure, США) за правые легочные вены проводили резиновый жгут, таким образом обходя последние. Затем заводился зажим-аблатор Isolator

**Таблица 1.** Клиническая характеристика пациентов  
**Table 1.** Clinical characteristics of patients

Характеристика / Chacterictics	Показатель / Quantity
Общее количество пациентов / Total number of patients	10 (100%)
Мужчины/женщины / Men/women	9 (90%) / 1 (10%)
Первичная операция ТРЧА / Primary operation TRFA	5 (50%)
ТРЧА в связи с неэффективностью ранее выполненных катетерных абляций / TRFA after catheter procedures	5 (50%)
Возраст пациентов, лет / Age, yrs (Me (LQ; UQ))	54,4 (41; 63)
Длительность «аритмического» анамнеза, лет / Duration of arrhythmia (Me (LQ; UQ))	5,6 (4,8; 6,8)
Стентирование коронарных артерий в анамнезе / Previous PCI	2 (20%)
Проникающее ранение грудной клетки в анамнезе / Penetration chest wound	1 (10%)

**Примечание:** ТРЧА – торакоскопическая радиочастотная абляция.

**Note:** PCI – percutaneous coronary intervention; TRFA – thoracoscopic radiofrequency ablation.

Synergy (AtriCure, США), легочные вены пережигались и осуществлялась радиочастотная абляция. Для достижения устойчивой изоляции легочных вен суммарно проводили по 7–10 аппликаций. После удаления электрода при наличии у пациента синусового ритма выполняли контроль блока выхода из легочных вен при помощи мультифункционального электрода MLP 1 (AtriCure, США). В случае если у больного была ФП, контроль блока не проводился. При помощи электрода MLP 1 выполняли линейные абляции по крыше и основанию ЛП по направлению к левым легочным венам. После завершения процедуры справа выполнялся визуальный контроль гемостаза, дренирование правой плевральной полости через нижний порт и ушивание ран.

Процедуру в левой плевральной полости выполняли таким же образом, как и справа. Перикардия осуществлялась на 2–3 см кзади от диафрагмального нерва. Связку Маршалла коагулировали и рассекали. Резекцию ушка ЛП выполняли при помощи клипирующего устройства EndoGIA (Covidien-Medtronic, США). После визуального контроля гемостаза через нижний порт выполняли дренирование плевральной полости и ушивание ран. По окончании операции пациента переводили в отделение реанимации.

Четырем пациентам в течение 3 месяцев после ТРЧА выполнялись процедуры КА в связи с рецидивами ФП или атипичным трепетанием. Катетерная абляция выполнялась стандартно транссептальным доступом. Использовалась навигационная система Carto 3 (Biosense Webster, Израиль) с це-

лю построения анатомических, вольтажных и активационных карт.

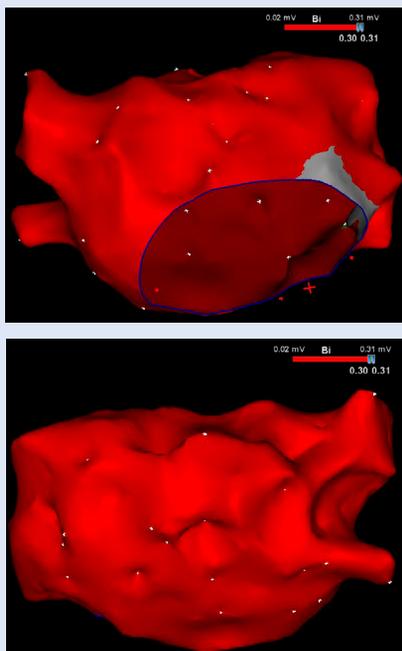
Динамическое наблюдение для оценки результатов лечения проводилось через 3, 6 и 12 месяцев после вмешательства и включало в себя сбор жалоб, осмотр, изучение данных суточного мониторинга электрокардиографии (ЭКГ), документированных по ЭКГ эпизодов аритмии, динамики эхокардиографических показателей.

## Результаты

Во всех случаях проведенной ТРЧА удалось достичь блокады выхода из легочных вен. Пациенты были выписаны на синусовом ритме с продолжающимся приемом антиаритмических и антикоагулянтных препаратов. Эффективность операции оценивалась на основании наличия или отсутствия любых устойчивых предсердных тахиаритмий, подтвержденных объективными данными.

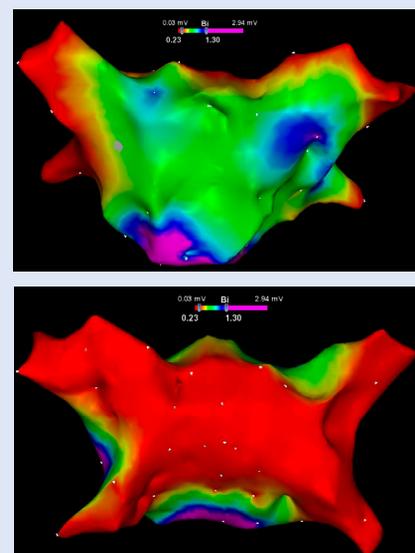
Из 10 проведенных процедур устойчивый синусовый ритм документирован у 6 пациентов. У остальных четырех ФП наблюдалась в одном случае, в трех других регистрировалось атипичное трепетание предсердий. Повторные процедуры катетерной РЧА проведены трем пациентам. В первом случае (ФП после первичной ТРЧА) выполнено анатомическое картирование с построением биполярной вольтажной карты ЛП, где выявлен его тотальный кардиосклероз (Рис. 1). В этой связи процедура закончилась на этапе картирования.

Во втором случае (трепетание предсердий после двух катетерных и одной хирургической абляции) выполнено построение биполярной и активационной карт (Рис. 2 и 3). Несмотря на выраженные рубцовые изменения в антрумах и по задней стенке ЛП,



**Рисунок 1.** Биполярная амплитудная карта ЛП пациента З., на которой продемонстрировано полное отсутствие жизнеспособного миокарда

**Picture 1.** Bipolar amplitude map of the left atrium of the patient Z, which demonstrates a complete absence of myocardial viability



**Рисунок 2.** Биполярная амплитудная карта ЛП пациента П., на которой выраженные рубцовые изменения затрагивают антрумы и заднюю стенку ЛП

**Picture 2.** Bipolar amplitude map of the left atrium of the patient P, which shows pronounced cicatricial changes in the posterior wall and mouth of the pulmonary veins

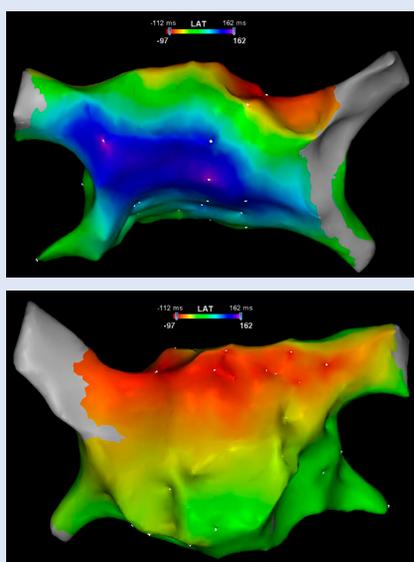
при активационном картировании верифицировано трепетание с фронтом активации, проходящим через крышу ЛП. Три точечных радиочастотных аппликации на крыше ЛП привели к восстановлению синусового ритма и невозможности последующей индукции аритмии.

У третьего и четвертого пациентов также регистрировалось трепетание предсердий с фронтом ориентри, аналогичным предыдущему случаю. У них также была выполнена успешная абляция на крыше ЛП. Спустя год, по данным опроса и суточного мониторинга ЭКГ, синусовый ритм наблюдался у всех пациентов, за исключением того, чьи данные представлены на Рис. 1.

Что касается безопасности хирургического метода, то нами отмечено три осложнения: у пациента в анамнезе ранением грудной клетки слева диагностирован парез обоих диафрагмальных нервов, что, в свою очередь, могло быть связано со сложностями доступа к перикарду ввиду спаечного процесса в плевральной полости. Пациенту далее потребовалась операция пликация обоих куполов диафрагмы с восстановлением вентиляции легкого. У двух других пациентов в ближайшем послеоперационном периоде наблюдались ателектазы легких, верифицированные по данным обзорной рентгенографии грудной клетки. В обоих случаях они разрешились спонтанно. Осложнений при КА не наблюдалось.

### Обсуждение

Наиболее частой причиной рецидива ФП после процедуры КА является электрическая реконнекция легочных вен, что справедливо как для пароксизмальной, так и для персистирующей ФП [11].



**Рисунок 3.** Активационная карта ЛП пациента П., на которой визуализируется фронт ориентри вокруг антрума через крышу ЛП

**Picture 3.** Activation map of the left atrium of the patient P., which visualizes reentry front around antrum through the left atrial roof

Нанесение аппликаций по методике point-by-point при КА предполагает возможность сохранения неповрежденного миокарда в силу анатомических особенностей в целевой области, нестабильности положения катетера и ряда других причин. С этой точки зрения эффекты воздействия на ткани при торакоскопической абляции обладают рядом преимуществ, что позволяет говорить о большей вероятности непрерывного трансмурального повреждения. В нашем наблюдении ТРЧА при ФП была эффективна у 9 из 10 пациентов обеих групп (при условии последующей КА левопредсердного трепетания), что значительно превышает эффективность КА.

Следует отметить, что в группу первичной ТРЧА вошли пациенты, у которых предполагался низкий эффект катетерной РЧА вследствие длительного персистирования ФП на момент операции и факта отсутствия эффекта от ранее проведенной электроимпульсной терапии. Частое выявление после ТРЧА левопредсердного трепетания подтверждает целесообразность применения тактики гибридного подхода в лечении таких пациентов, а опыт многих клиник показывает необоснованность проведения торакоскопического вмешательства ввиду невозможности повторного доступа через запаянную плевральную полость и картирования аритмии, которое всегда необходимо при левопредсердном трепетании [12].

Частота осложнений после ТРЧА, по данным самого большого ретроспективного исследования, включившего в себя 558 пациентов, составила 11,3% [13]. На этом фоне 10 процедур – небольшой опыт, но осложнение, потребовавшее повторной операции, – это повод задуматься о том, что определение показаний к ТРЧА следует проводить особо тщательно. Это должны быть исключительно симптомные пациенты, у которых прогнозируемая эффективность КА крайне низкая, либо имела место неэффективность как минимум двукратно выполненной КА.

По данным M. Rojar et al. [14], выполнивших 41 процедуру ТРЧА, количество катетерных реаблаций по поводу левопредсердного трепетания после ТРЧА составило 19,5%, что довольно много в сравнении с КА. Наши результаты свидетельствуют о том, что, во-первых, для выполнения ТРЧА необходима совместная работа хирурга и электрофизиолога в составе одной бригады, как это делается в нашем центре. Во-вторых, имеет смысл предпочитать гибридный подход изолированной ТРЧА, поскольку часто только так возможно избавить пациента от постабляционного левопредсердного трепетания, часто более симптомного, чем ФП.

### Заключение

Общее количество осложнений после торакоскопической радиочастотной абляции фибрилляции

предсердий составило 10%. Эффективность данной процедуры в средние сроки наблюдения (1 год) составила 90% при условии избирательного гибридного подхода (торакоскопическая + катетерная процедуры).

### Конфликт интересов

Е.А. Хоменко заявляет об отсутствии конфликта интересов. С.Е. Мамчур входит в редакционную коллегию журнала КПССЗ. К.А. Козырин заявляет

об отсутствии конфликта интересов. Р.С. Тарасов входит в редакционную коллегию журнала КПССЗ. К.В. Баковский заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Финансирование

Работа выполнена при поддержке комплексной программы фундаментальных научных исследований СО РАН.

### Информация об авторах

*Хоменко Егор Александрович*, кандидат медицинских наук, научный сотрудник лаборатории нарушения ритма сердца и электрокардиостимуляции Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Мамчур Сергей Евгеньевич*, доктор медицинских наук, заведующий отделом диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, заведующий лабораторией нарушения ритма сердца и электрокардиостимуляции Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Козырин Кирилл Александрович*, кандидат медицинских наук, сердечно-сосудистый хирург кардиохирургического отделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Тарасов Роман Сергеевич*, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией реконструктивной хирургии мультифокального атеросклероза, заведующий кардиохирургическим отделением Федерального государственного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация;

*Баковский Кирилл Владиславович*, врач сердечно-сосудистый хирург, аспирант Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация.

### Вклад авторов в статью

*ХЕА* – получение и интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*МСЕ* – получение данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*ККА* – получение данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*ТРС* – получение данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

*БКВ* – интерпретация данных исследования, написание статьи, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

### Author Information Form

*Khomenko Yegor A.*, PhD, researcher at the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Mamchur Sergei E.*, PhD, Head of the Department of Cardiovascular Diseases Diagnostics, Head of the Laboratory of Cardiac Arrhythmia and Pacing, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Kozyrin Kirill A.*, MD, PhD, cardiovascular surgeon at the Cardiac Surgery Department, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Tarasov Roman S.*, MD, PhD, Head of the Laboratory of Reconstructive Surgery for Multivessel and Polyvascular Disease, Head of the Department of Cardiac Surgery, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation;

*Bakovsky Kirill V.*, MD, cardiovascular surgeon, PhD student at the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation.

### Author Contribution Statement

*KhEA* – data collection and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*MSE* – data collection, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*KKA* – data collection, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*TRS* – data collection, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

*BKV* – data interpretation, manuscript writing, editing, approval of the final version, fully responsible for the content.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Roberts SA, Diaz C, Nolan PE, Salerno DM, Stapczynski JS, Zbrozek AS, Ritz EG, Bauman JL, Vlasses PH. Effectiveness and costs of digoxin treatment for atrial fibrillation and flutter. *Am J Cardiol* 1993; 72: 567-573. doi: 10.1016/0002-9149(93)90353-e
2. Heeringa J, van der Kuip DA, Hofman A, Kors JA, van Herpen G, Stricker BH, Stijnen T, Lip GY, Witteman JC. Prevalence, incidence and lifetime risk of atrial fibrillation: the Rotterdam study. *Eur Heart J* 2006; 27(8): 949-53. doi: 10.1093/eurheartj/ehi825
3. Feinberg WM, Blackshear JL, Laupacis A, Kronmal R, Hart RG. Prevalence, age distribution, and gender of patients with atrial fibrillation: analysis and implications. *Arch Intern Med* 1995; 155: 469-743.
4. Copley DJ, Hill KM. Atrial Fibrillation: A Review of Treatments and Current Guidelines. *AACN Adv Crit Care* 2016; 27: 120-128. doi: 10.4037/aacnacc2016281.
5. Gutierrez C, Blanchard DG. Atrial fibrillation: diagnosis and treatment. *Am Fam Physician* 2011; 83: 61-68.
6. Menezes AR, Lavie CJ, DiNicolantonio JJ, O'Keefe J, Morin DP, Khatib S, Milani RV. Atrial fibrillation in the 21st century: a current understanding of risk factors and primary prevention strategies. *Mayo Clin Proc* 2013; 88: 394-409. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.01.022.
7. Calkins H, Kuck KH, Cappato R, Brugada J, Camm AJ, Chen SA, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *J Interv Card Electrophysiol* 2012; 33(2): 171-257. doi: 10.1007/s10840-012-9672-7.
8. Kearney K, Stephenson R, Phan K, WY Chan, MY Huang, TD Yan. A systematic review of surgical ablation versus catheter ablation for atrial fibrillation. *Ann Cardiothorac Surg* 2014; 3(1): 15-29. doi: 10.3978/j.issn.2225-319X.2014.01.03
9. Wolf R, Schneeberger E, Osterday R, Miller D, Merrill W, Flege JB Jr, Gillinov AM. Video-assisted bilateral pulmonary vein isolation and left atrial appendage exclusion for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005; 130: 797-802. doi: 10.1016/j.jtcvs.2005.03.041
10. Boersma LV, Castella M, van Boven W, Berruezo A, Yilmaz A, Nadal M, Sandoval E, Calvo N, Brugada J, Kelder J, Wijffels M, Mont L. Atrial fibrillation catheter ablation versus surgical ablation treatment (FAST): a 2-center randomized clinical trial. *Circulation.* 2012; 125(1): 23-30. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.074047
11. Cappato R, Negroni S, Pecora D, Bentivegna S, Lupo PP, Carolei A, Esposito C, Furlanello F, De Ambroggi L. Prospective assessment of late conduction recurrence across radiofrequency lesions producing electrical disconnection at the pulmonary vein ostium in patients with atrial fibrillation. *Circulation* 2003; 108: 1599-1604. doi: 10.1161/01.CIR.0000091081.19465.F1
12. Muneretto C, Bisleri G, Bontempi L, Curnis A. Durable staged hybrid ablation with thoracoscopic and percutaneous approach for treatment of long-standing atrial fibrillation: a 30-month assessment with continuous monitoring. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012; 144(6): 1460-1465. doi: 10.1016/j.jtcvs.2012.08.069.
13. Vos LM, Kotecha D, Geuzebroek GSC, Hofman FN, van Boven WJP, Kelder J, de Mol BAJM, van Putte BP. Totally thoracoscopic ablation for atrial fibrillation: a systematic safety analysis. *Europace.* 2018 Nov 1;20(11):1790-1797.
14. Pojar M, Vojacek J, Haman L, Parizek P, Omran N, Vobornik M, Harrer J. Thoracoscopic radiofrequency ablation for lone atrial fibrillation: box-lesion technique. *J Card Surg* 2014; 29(5): 757-762. doi: 10.1111/jocs.12409.

**Для цитирования:** Е.А. Хоменко, С.Е. Мамчур, К.А. Козырин, Р.С. Тарасов, К.В. Баковский. Ближайшие и среднесрочные результаты торакоскопической радиочастотной абляции фибрилляции предсердий. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019; 8 (4S): 82-88. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-82-88

**To cite:** E.A. Khomenko, S.E. Mamchur, K.A. Kozyrin, R.S. Tarasov, K.V. Bakovsky. Short- and mid-term results of thoracoscopic atrial fibrillation ablation. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases.* 2019; 8 (4S): 82-88. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-82-88